

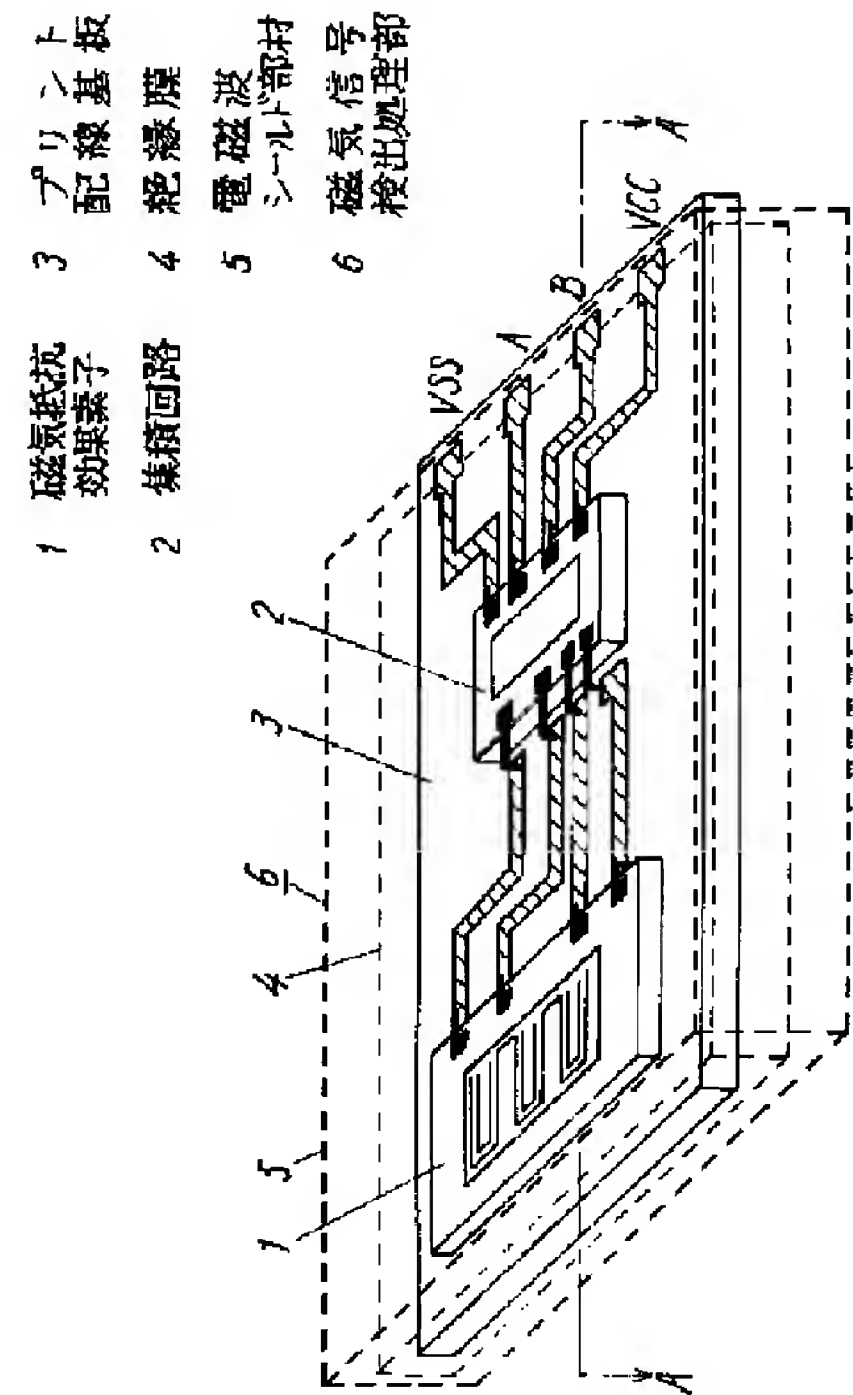
(51)Int.Cl. ⁶		識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 1 D 5/245		V			
		R			
		1 0 2 D			
H 0 3 M 1/24					
審査請求 未請求 請求項の数7 O L （全 6 頁）					
(21)出願番号	特願平6－6079				
(22)出願日	平成6年(1994)1月25日				
(71)出願人	000005821 松下電器産業株式会社 大阪府門真市大字門真1006番地				
(72)発明者	藤木 寿富 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内				
(72)発明者	鹿苑 真 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内				
(74)代理人	弁理士 栗野 重孝				

(54)【発明の名称】 磁気式エンコーダ

(57)【要約】

【目的】 外部からの不要電磁波（ノイズ）などの影響を受けないようにすると同時に、磁気信号検出処理部の小型化を図る。

【構成】 磁気抵抗効果素子1と、磁気抵抗効果素子1から出力される信号を処理する集積回路2と、磁気抵抗効果素子1と集積回路2とを同一基板上で電氣的に接続し配線実装するプリント配線基板3と、磁気抵抗効果素子1と集積回路2とを実装したプリント配線基板3の外部全体を電氣的に絶縁する絶縁膜4と、絶縁膜4の外部全体をさらに電磁波シールド部材5とで覆った磁気信号検出処理部6を備える構成とした。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 回転体により回転され、外周面に円周方向に沿って等間隔でN、S極が着磁された磁気ドラムの外部漏洩磁束を検出する磁気抵抗効果素子と、前記磁気抵抗効果素子から出力される信号を処理する集積回路と、前記磁気抵抗効果素子と前記集積回路とを同一基板上で電氣的に接続し配線実装するプリント配線基板と、前記磁気抵抗効果素子と集積回路とを実装した前記プリント配線基板の外部全体を電氣的に絶縁する絶縁膜と、前記絶縁膜の外部全体をさらに電磁波シールド部材で覆った磁気信号検出処理部を備えた磁気式エンコーダ。

【請求項2】 電磁波シールド部材を、集積回路のグラウンド端子（0Vの基準電位）に電氣的に接続した請求項1記載の磁気式エンコーダ。

【請求項3】 電磁波シールド部材は、絶縁膜の外部全体に設けられた非磁性の電氣的導電体とした請求項1記載の磁気式エンコーダ。

【請求項4】 電磁波シールド部材の一面を、プリント配線基板の内層に設け、集積回路のグラウンド端子（0Vの基準電位）に前記プリント配線基板の内層を通じて電氣的に接続した請求項1記載の磁気式エンコーダ。

【請求項5】 集積回路の内部回路が、磁気抵抗効果素子からの出力信号をインピーダンス変換するインピーダンス変換回路と、前記インピーダンス変換回路からの出力信号を波形整形する波形整形回路で構成した請求項1記載の磁気式エンコーダ。

【請求項6】 集積回路の内部回路が、磁気抵抗効果素子から出力される電気角で90度位相差をもった正弦波信号aとbとそれぞれの論理反転した信号であるa-1とb-1とが入力信号となるインピーダンス変換回路と、前記インピーダンス変換回路からの出力信号AとBを比較するコンパレータ回路と、前記インピーダンス変換回路からの出力信号AとB-1を比較するコンパレータ回路と、前記インピーダンス変換回路からの出力信号AとA-1を比較するコンパレータ回路と、前記インピーダンス変換回路からの出力信号BとB-1を比較するコンパレータ回路と、出力信号AとBを比較する前記コンパレータ回路からの出力と出力信号AとB-1を比較する前記コンパレータ回路からの出力とを排他的論理和をとる排他的論理和回路と、出力信号AとA-1を比較する前記コンパレータ回路からの出力と前記出力信号BとB-1を比較するコンパレータ回路からの出力とを排他的論理和をとる排他的論理和回路で構成した請求項1記載の磁気式エンコーダ。

【請求項7】 集積回路がCMOSデバイスで形成した請求項1記載の磁気式エンコーダ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は外部磁界の変化を検出する磁気抵抗効果素子を用いた磁気式エンコーダに関す

る。

【0002】

【従来の技術】 従来、サーボモータ等の回転速度や回転角を検出する磁気式ロータリエンコーダは特開平1-318915号公報に示すような構成が一般的である。以下、従来の磁気式エンコーダについて図9を参照しながら説明する。図に示すように、外周面に必要とする分解能のピッチでN、S極を着磁した磁気ドラム13と、この磁気ドラム13の外周面に距離Lのギャップ（約100ミクロン）で配置された外部漏洩磁束を検出する磁気抵抗効果素子14とを備え、その磁気抵抗効果素子14から電気角で90度の位相差を有する正弦波の出力信号を、フラットケーブル15などを介して信号処理回路が搭載されたプリント配線基板16に送られていた。そして信号処理回路においては、前記磁気抵抗効果素子14からの電気角で90度の位相差を有する正弦波の2相出力信号（以下a相、b相とする）を、コンパレータやオペアンプなどを用いて波形整形処理を行い矩形波（以下A相、B相とする）にしてから引き出し線17を通じて外部へ送出する。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 上記従来の構成では、磁気抵抗効果素子14からの出力信号をフラットケーブル15やプリント配線基板16の内部配線で長く引き回すために、外部からの不要電磁波（以下ノイズとする）などの影響を受け易いとともに、磁気信号検出処理部の小型化がしにくいという欠点があった。特に磁気抵抗効果素子14が、消費電流低減のため高抵抗（約数10Kオーム以上）になった場合に顕著に現われ、エンコーダを溶接現場などの悪環境で使用する場合に誤動作の原因となった。

【0004】 また、信号処理回路においては磁気ドラム13が1回転したときの総パルス数を増加させたい場合、磁気ドラム13の径を大きくし着磁数を増やすか、着磁分解能のピッチを小さくするかであり、どれも磁気信号検出処理部の小型化をしにくくする要因となっていた。

【0005】 本発明は、上記問題を解決しようとするもので、外部からのノイズに強く、しかも磁気信号検出処理部の小型化を実現した磁気式エンコーダを提供することを目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】 上記目的を達成するために本発明は、磁気抵抗効果素子と、磁気抵抗効果素子から出力される信号を処理する集積回路と、磁気抵抗効果素子と集積回路とを同一基板上で電氣的に接続し配線実装するプリント配線基板と、磁気抵抗効果素子と集積回路とを実装したプリント配線基板の外部全体を電氣的に絶縁する絶縁膜と、絶縁膜の外部全体をさらに電磁波シールド部材とで覆った磁気信号検出処理部を備えた構成

とした。

【0007】また、電磁波シールド部材を集積回路のグラウンド端子（0Vの基準電位）に電氣的に接続するとともに、電磁波シールド部材は、絶縁膜の外部全体に設けられた非磁性の電氣的導電体とした。

【0008】また、信号を処理する集積回路の内部には、磁気抵抗効果素子からの出力信号をインピーダンス変換するインピーダンス変換回路と、インピーダンス変換回路からの出力信号を波形整形する波形整形回路とを内蔵する構成とした。

【0009】さらに、集積回路の内部回路は、磁気抵抗効果素子から出力される電気角で90度位相差をもった正弦波信号aとbとそれぞれの論理反転した信号であるa-1とb-1とが入力信号となるインピーダンス変換回路と、インピーダンス変換回路からの出力信号AとBを比較するコンパレータ回路と、インピーダンス変換回路からの出力信号AとB-1を比較するコンパレータ回路と、インピーダンス変換回路からの出力信号AとA-1を比較するコンパレータ回路と、インピーダンス変換回路からの出力信号BとB-1を比較するコンパレータ回路と、出力信号AとBを比較するコンパレータ回路からの出力と出力信号AとB-1を比較するコンパレータ回路からの出力とを排他的論理和をとる排他的論理和回路と、出力信号AとA-1を比較するコンパレータ回路からの出力と出力信号BとB-1を比較するコンパレータ回路からの出力とを排他的論理和をとる排他的論理和回路とを新たに付加した構成とした。

【0010】

【作用】本発明は上記した構成において、磁気抵抗効果素子と集積回路とを、電磁波シールド部材で覆った磁気信号検出処理部を構成したため、外部からのノイズなどの影響を受けないで、しかも磁気信号検出処理部の小型化が実現できる。

【0011】

【実施例】

（実施例1）以下、本発明の第1の実施例を図1および図2を参照しながら説明する。

【0012】図1は本発明の第1の実施例の磁気信号検出処理部の斜視図である。図1に示すように、磁気抵抗効果素子1はNi-Feなどの強磁性体薄膜より構成され、電気角で90度の位相差を有する正弦波信号aとb、そしてそれぞれの論理反転した信号であるa-1とb-1の合計4つの信号が出力される。

【0013】信号処理回路を内蔵した集積回路2は、磁気抵抗効果素子1からの信号を波形整形や増幅するためのオペアンプやコンパレータなどが1つのチップ上に集積された超小型のカスタムLSIで構成される。

【0014】プリント配線基板3は磁気抵抗効果素子1と集積回路2とを同一基板上で電氣的に接続したもので、セラミックやエポキシの基板上に銅はくをフォトエ

ッチング処理して各配線パターンを構成したものである。

【0015】絶縁膜4はプリント配線基板3の外部全体を電氣的に絶縁したもので、エポキシ系の被覆樹脂で構成される。そして電磁波シールド部材5は絶縁膜4の外部全体を覆う部材であり、非磁性の電氣的導電体である銅・アルミニウム・チタンなどで構成される。また、プリント配線基板3の内層部に電磁波シールド部材5の層を設けて、シールドの一部として代用することも可能である。

【0016】図2は、図1の磁気信号検出処理部6の断面図である。

（実施例2）次に、本発明の第2の実施例を図3および図4を参照しながら説明する。

【0017】図3は本発明の第2の実施例の磁気信号検出処理部の斜視図である。この場合は、磁気抵抗効果素子1と集積回路2をプリント配線基板3をはさんで反対側の面に実装した実施例である。図4は、図3の磁気信号検出処理部6の断面図である。

【0018】（実施例3）本発明の第3の実施例を図5および図6を参照しながら説明する。

【0019】図5は前記第1の実施例または第2の実施例で説明した磁気信号検出処理部6と磁気ドラム7と引き出し電線8との配置関係を示した側面図、図6は、本発明の磁気抵抗効果素子1と集積回路2と絶縁膜4と電磁波シールド部材5との電氣的な配線と集積回路2の内部構成を示した回路図である。

【0020】磁気抵抗効果素子1はMR1～MR8で構成され図6に示すように配線されている。磁気抵抗効果素子1からは、電気角で90度の位相差を有する正弦波信号aとb、そしてそれぞれの論理反転した信号であるa-1とb-1の合計4つの信号が出力され、それらが集積回路2に入力される。集積回路2では、まずオペアンプを用いたインピーダンス変換回路9a～9dに信号が入力され、その出力がコンパレータ回路10a・10bにて波形整形され外部へ出力される。また、磁気抵抗効果素子1と集積回路2はすべて絶縁膜4で覆われ、その絶縁膜4の外部をさらに電磁波シールド部材5で覆う。そして、電磁波シールド部材5は電氣的に接続線11にて集積回路2のグラウンド端子（0Vの基準電位）に電氣的に接続する。

【0021】（実施例4）本発明の第4の実施例を図7および図8を参照しながら説明する。

【0022】図7は、磁気ドラム7の1回転あたりの総パルス数を従来の2倍にする2通倍回路を集積回路2の内部に設けた場合の回路例である。基本的な考え方は、磁気抵抗効果素子1から出力される電気角で90度の位相差を有する正弦波信号aとb、そしてそれぞれの論理反転した信号であるa-1とb-1の合計4つの信号の波形のクロス点を利用し波形整形することである。

【0023】その内部回路は、磁気抵抗効果素子1から出力される90度位相差をもった正弦波信号aとbとそれぞれの論理反転した信号であるa-1とb-1とが入力信号となるインピーダンス変換回路9a~9dと、インピーダンス変換回路9a・9cからの出力信号AとBを比較するコンパレータ回路10cと、インピーダンス変換回路9a・9dからの出力信号AとB-1を比較するコンパレータ回路10dと、インピーダンス変換回路9a・9bからの出力信号AとA-1を比較するコンパレータ回路10aと、インピーダンス変換回路9c・9dからの出力信号BとB-1を比較するコンパレータ回路10bと、出力信号AとBを比較するコンパレータ回路10cからの出力と出力信号AとB-1を比較するコンパレータ回路10dからの出力とを排他的論理和をとる排他的論理和回路12aと、出力信号AとA-1を比較するコンパレータ回路10aからの出力と出力信号BとB-1を比較するコンパレータ回路10bからの出力とを排他的論理和をとる排他的論理和回路12bとを付加した構成である。

【0024】各部の信号波形は図8に示すように、1A・1B・2A・2Bの位相のずれた正弦波信号のクロス点を利用して波形整形することで生成し、排他的論理和回路12にて3A・3Bの2通倍の信号を生成することにより、1回転あたりの総パルス数を従来の2倍となり精度を向上することができる。また、ここで使用したインピーダンス変換回路9は、オペアンプ以外のトランジスタのエミッタフォロワ回路でも構成することが可能である。

【0025】

【発明の効果】以上の説明から明らかなように、磁気抵抗効果素子と集積回路とを、電磁波シールド部材で覆った磁気信号検出処理部を構成することにより、外部から

のノイズなどの影響を受けないで、しかも磁気信号検出処理部の小型化が実現できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施例の磁気信号検出処理部の斜視図

【図2】同、磁気信号検出処理部のA-A線における断面図

【図3】本発明の第2の実施例の磁気信号検出処理部の斜視図

【図4】同、磁気信号検出処理部のB-B線における断面図

【図5】本発明の第3の実施例の磁気信号検出処理部と磁気ドラムと引き出し電線との配置関係を示す側面図

【図6】同、磁気信号検出処理部の内部構成を示した回路図

【図7】本発明の第4の実施例の2通倍回路の集積回路図

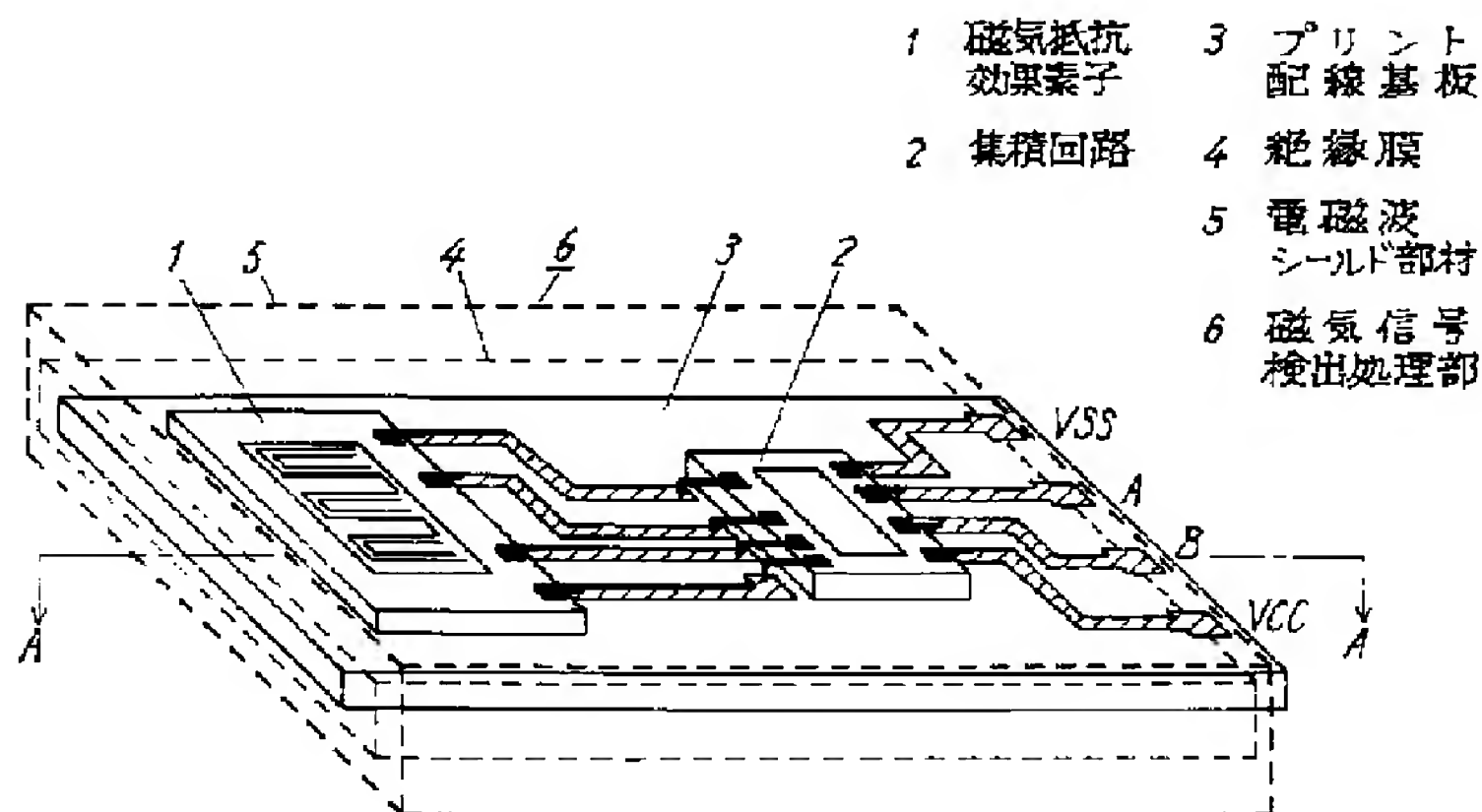
【図8】同、集積回路の信号波形図

【図9】従来の磁気信号検出処理部と磁気ドラムと引き出し電線との配置関係を示す側面図

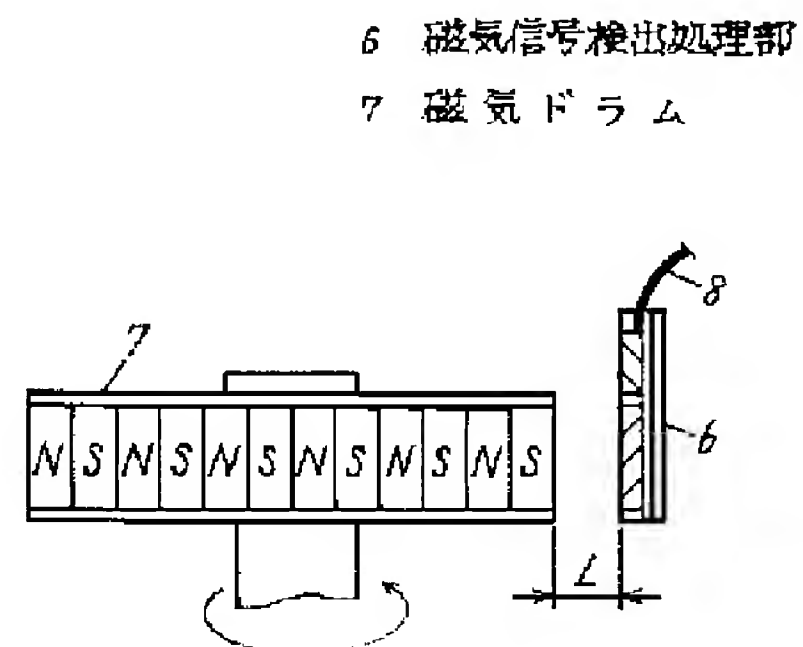
【符号の説明】

- 1 磁気抵抗効果素子
- 2 集積回路
- 3 プリント配線基板
- 4 絶縁膜
- 5 電磁波シールド部材
- 6 磁気信号検出処理部
- 7 磁気ドラム
- 9a, 9b, 9c, 9d インピーダンス変換回路
- 10a, 10b, 10c, 10d コンパレータ回路
- 11 接続線
- 12a, 12b 排他的論理和回路

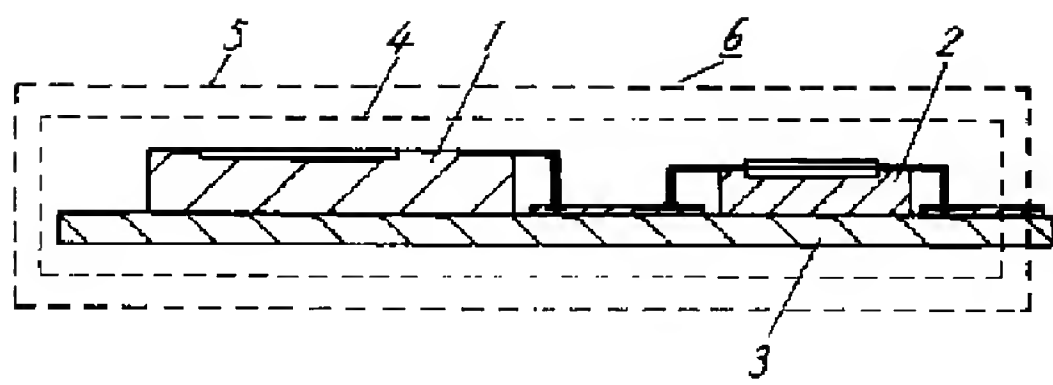
【図1】



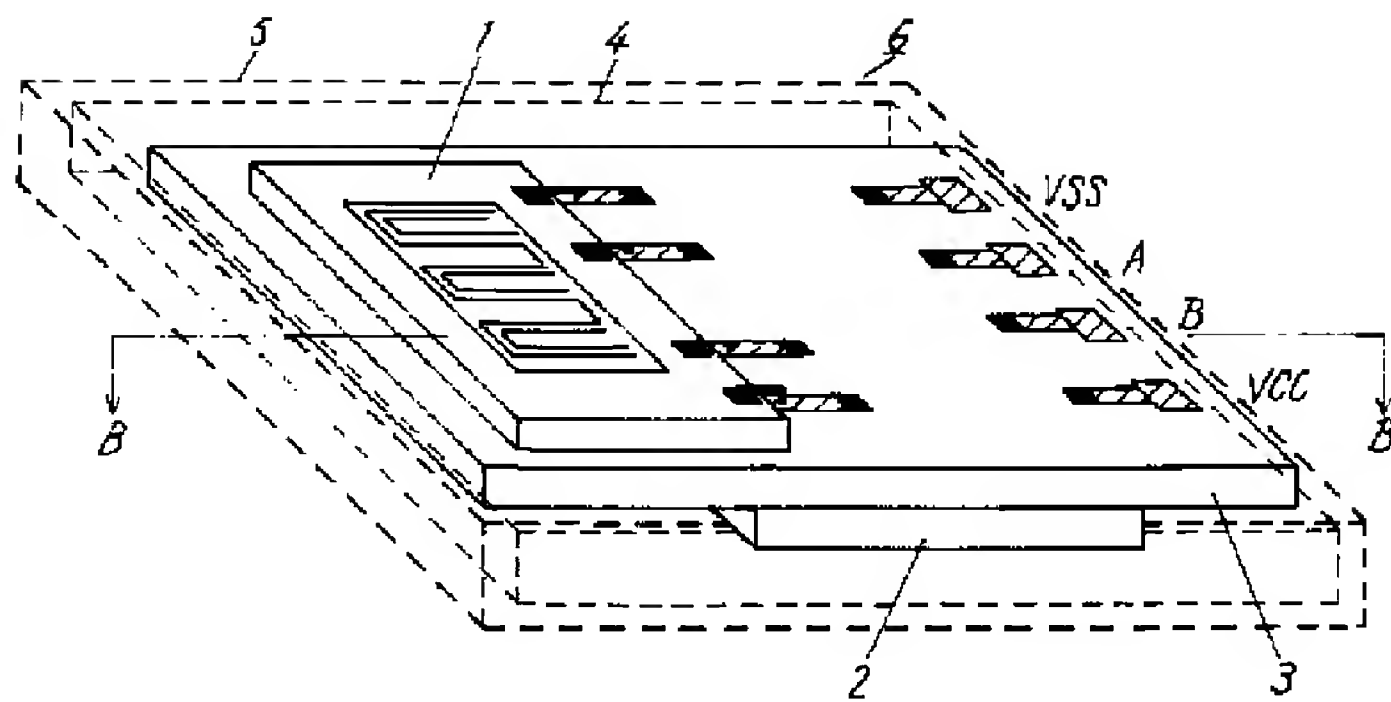
【図5】



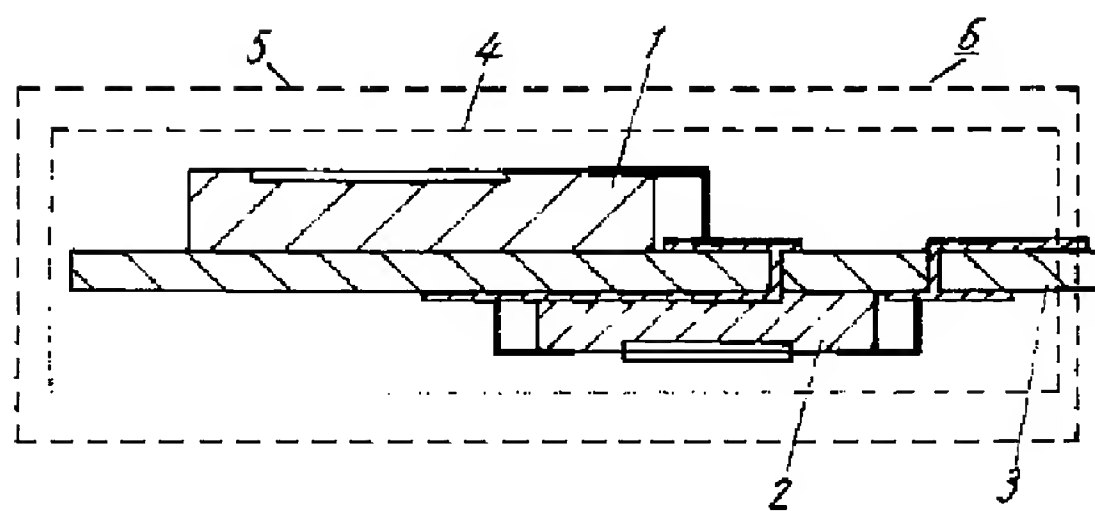
【図2】



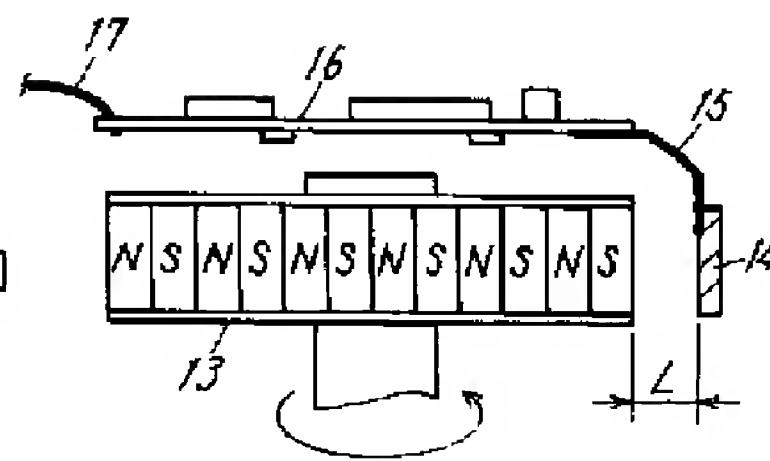
【図3】



【図4】



【図9】

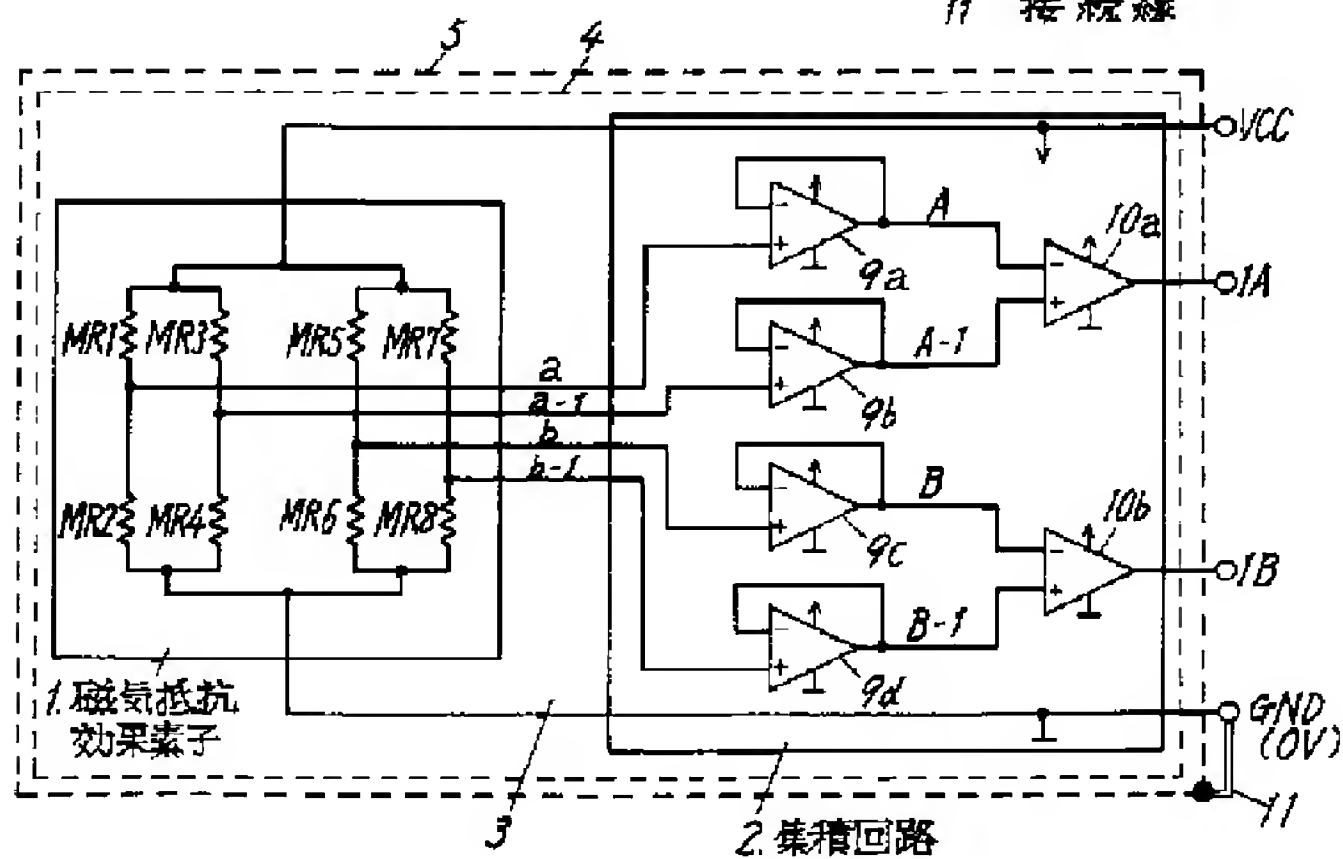


【図6】

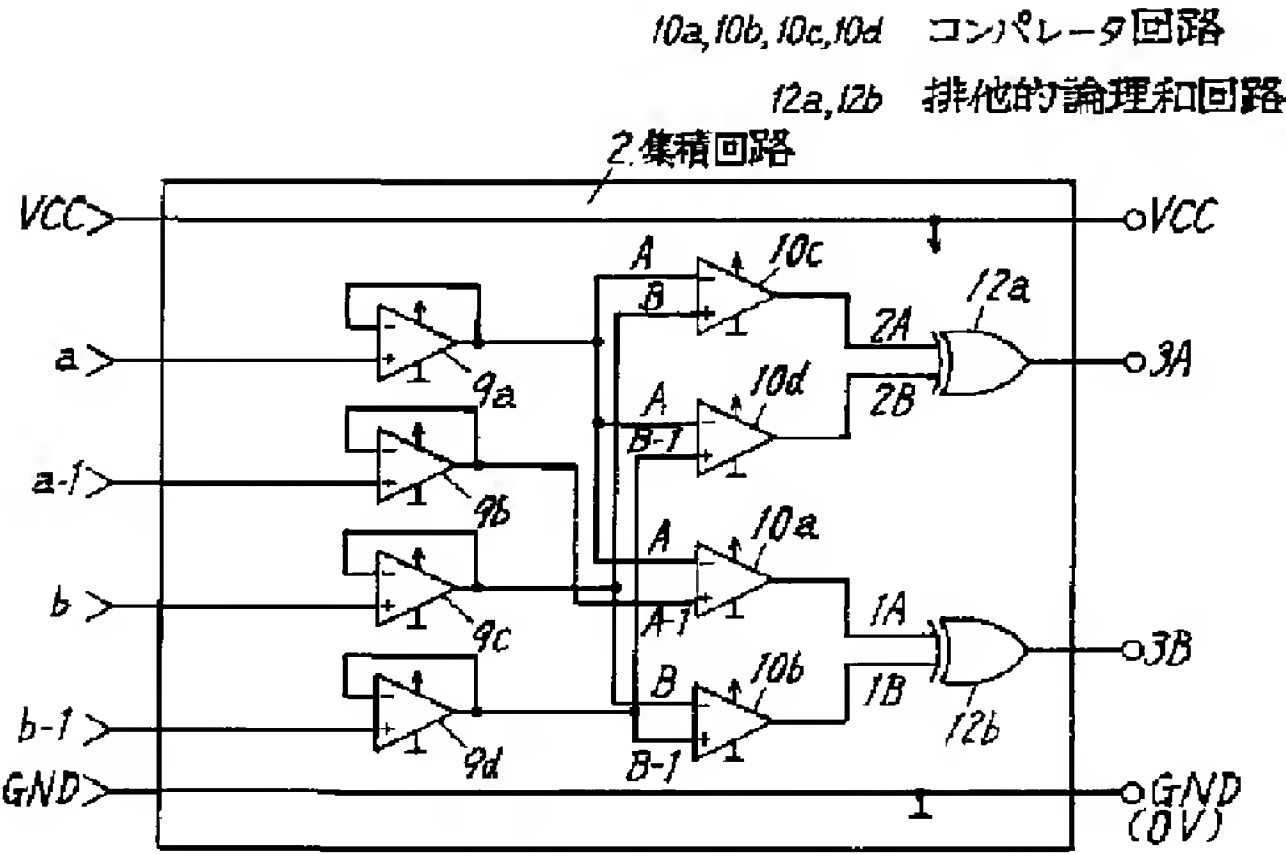
9a, 9b, 9c, 9d インピーダンス変換回路

10a, 10b コンパレータ回路

11 接続線



【図7】



【図8】

